Der Einfluß der endokrinen Drüsen auf das Zahnsystem

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung
der Würde eines Doktor der Zahnheilkunde
bei der Medizinischen Fakultät
der
Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Breslau

Vorgelegt von
Martin Bukofzer
Zahnarzt

Breslau 1928

Gedruckt mit Genehmigung
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität
Breslau.

1. Berichterstatter: Prof. Dr. Bruck.
2. Berichterstatter: Prof. Dr. Euler.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern
in Dankbarkeit gewidmet

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548214_0006

Der Einfluß der endokrinen Drüsen auf das Zahnsystem

Je früher innersekretorische Krankheiten entdeckt werden, um so besser ist es für die Entwicklung des gesamten Organismus, und es bleibt daher vornehmste Aufgabe nicht nur des Hausarztes, sondern auch von uns, darüber zu wachen und sorgfältig zu beobachten.
(Kranz.)

Der Gedanke, es könnten bestimmte Organe Stoffe bilden, die im Organismus eine wichtige Rolle spielen, ist gewiß sehr alt, trifft man doch in der Volksmedizin früherer Zeiten auf Angaben, die beweisen, daß gewisse Organe, vor allem Geschlechtsdrüsen, zur Behebung bestimmter Leiden verwendet werden. Aber auch medizinisch-wissenschaftlich ist man frühzeitig nicht nur theoretisch sondern auch praktisch an das Problem herangegangen. So hat Berthold bereits im Jahre 1849 Tierversuche mit Exstirpation und Transplantation von Hoden ausgeführt. Es kamen dann — um nur einige Namen zu nennen — Addison, Kocher und Reverdin, v. Mehring und Minkowski, die auf dem Gebiet der inneren Sekretion Bahnbrecher gewesen sind. Wenn wir auch heute noch nicht in mancher Hinsicht völlige Klarheit über das Problem der inneren Sekretion haben, so kann man doch wohl sagen, daß wir in den letzten Jahren der Erforschung des Problems und vor allem auch der praktischen Folgerungen — man denke nur an das Insulin und seine verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten — ein beträchtliches Stück weitergekommen sind.

Unter Drüsen mit innerer Sekretion verstehen wir solche, die ihr Sekret nicht mittels eines Ausführungsganges nach außen, sondern direkt an die Blut- oder Lymphbahn, d. h. nach innen, absondern. Dabei ist gleich zu bemerken, daß bei einer Drüse sowohl die Funktion einer äußeren wie auch einer inneren Sekretion stattfinden kann, die dann allerdings an verschiedene gewebliche Substanzen der Drüse gebunden ist. Da die innersekretorischen Produkte Reizeffekte auslösen, sei es, daß deren Wirkung als Reiz oder auch als Hemmung in Erscheinung tritt, so hat man diese endokrinen Substanzen allgemein als Hormone bezeichnet.

Innerhalb des hormonalen Drüsenapparates nun stehen sich einzelne Drüsen oder Drüsengruppen im Sinne gegenseitiger Förderung oder Hemmung gegenüber. So wissen wir, daß das Produkt der einen den Sekretionsgrad einer oder mehrerer anderer Drüsen anregt oder hemmt. Nicht ganz klar allerdings sind wir uns darüber, wie diese Anregung bezw. Hemmung vor sich geht. Die Hormone, so

sagt H. Zondek, fördern oder hemmen sich nicht an und für sich, sondern nur deshalb, weil sie im verschiedenartigen Milieu wirksam werden und sich gegebenenfalls die Bedingungen und Möglichkeiten für ihre Wirksamkeit einander nehmen oder beeinträchtigen.

Man kann also sagen, daß die Drüsen mit innerer Sekretion ein System darstellen, dessen einzelne Glieder zwar eine weitgehende Selbständigkeit besitzen, die aber miteinander durch so mannigfaltige Beziehungen sowohl durch Vermittlung des Blutstroms wie auch wahrscheinlich des vegetativen Nervensystems verknüpft sind, daß gesteigerte oder herabgesetzte Tätigkeit einer Drüse stets zu einer Störung des harmonischen Zusammenwirkens im gesamten Blutdrüsen-System führt.

Ich will nun, bevor ich auf mein eigentliches Thema übergehe, kurz die endokrinen Drüsen besprechen und vor allem natürlich die Erscheinungen, die bei ihrer Dysfunktion am Organismus auftreten.

Bei keinem anderen Inkretionsorgan ist es geglückt, die Beweise für eine innere Sekretion so scharf zu führen wie gerade bei der Schilddrüse. Man hat jungen Tieren die Schilddrüse vollständig entfernt und konnte da als „thyreoprive" Erscheinungen eine ausgesprochene Wachstumshemmung beobachten. Es zeigte sich eine starke Verzögerung der Knochenbildung im Epiphysenknorpel und in den Synchondrosen. Mikroskopisch machte sich dies bemerkbar in einer Verminderung der normalen Zellwucherung an der Epiphysenlinie, verbunden mit direkten Degenerationserscheinungen und Zellzerfall. Infolgedessen bleiben die Röhrenknochen bis zu einem Drittel und mehr im Längenwachstum zurück. Es treten ferner je nach der Tierart Veränderungen des Felles bezw. der Haare, der Hörner, Klaue und Hufe auf. Man kann alsdann bei den Herbivoren eine stark ausgeprägte Apathie bemerken, so daß deren Intelligenz stark herabgesetzt ist. Bei den Karnivoren ist das letztere Symptom nicht immer sehr ausgesprochen vorhanden. Weiterhin finden wir als thyreoprive Erscheinungen ein Zurückbleiben in der Entwicklung der Genitalien, eine Vergrößerung der Hypophyse und in geringem Grade auch der Nebennieren. Besonders augenscheinlich ist bei schilddrüsenlosen Tieren eine Herabsetzung des Stoff- und Energieumsatzes, die schließlich zur Kachexie mit allen ihren Erscheinungen und zum Tode führt. Auch die genauere Untersuchung des Menschen ohne Schilddrüse hat ergeben, daß das ganze Krankheitsbild vollkommen von der Hemmung des Stoffwechsels beherrscht ist. Dazu kommt noch regelmäßig eine eigentümliche, teigige Schwellung der Haut, ein Symptom, das dem ganzen den Namen Myxödem gab. Auf der anderen Seite finden wir beim Menschen als Zeichen einer Ueberfunktion der Schilddrüse die Basedowsche Krankheit. Es zeigen sich wahrscheinlich durch Einwirkung der Hormone auf den n. sympathicus die weit aus der Augenhöhle hervortretenden bulbi, die erweiterte Lidspalte, erweiterte Pupillen, beschleunigte Herztätigkeit, vermehrte Schweißsekretion, gesteigerte Wärmebildung und damit in Verbindung die Neigung zu erhöhter Körpertemperatur. In engem Zusammenhang mit der Schilddrüse stehen ferner der endemische Kropf und der Kretinismus. Beide Erscheinungen finden sich vielfach in denselben Gegenden und vielfach bei denselben

Patienten, jedoch kommt selbstverständlich auch der Kropf ohne jede Spur von Kretinismus vor. Der Kretinismus wird vor allem charakterisiert durch Wachstumsstörungen, Idiotie, Kropf und vielfach auch Taubstummheit. Diese elenden Menschen mit gedrungenem, plumpen Körperbau, großem und runden Schädel, runzliger Haut und borstigen Haaren hat man ja manches Mal Gelegenheit zu sehen. Wenn auch viele Erscheinungen bei dem Kretinismus ähnlicher Art sind wie jene, die wir bei der Athyreosis antreffen, so können wir doch nicht von einer Identität beider Erkrankungen sprechen. Es sind dies noch Probleme, die einer völligen Aufklärung bedürfen.

Ich will nun eine Betrachtung der Epithelkörperchen vornehmen. Entfernt man Tieren die Epithelkörperchen, so treten alsbald schwere Krampfzustände auf, die unter dem Namen Tetanie bekannt sind. Es stellt sich eine Uebererregbarkeit peripherer Nervenstämme ein und fibrilläre Zuckungen. Der Gang der Tiere ist steif. Es treten tonische Krämpfe auf und daneben in einzelnen Muskelgruppen klonische. Schließlich werden alle Muskeln von den Krämpfen ergriffen. Der ganze Anfall ist verbunden mit stark gesteigerter Atem- und Herztätigkeit. Abgesehen davon hat man auch nach der Exstirpation der Epithelkörperchen bei jungen Tieren Wachstumsstörungen beobachtet, die jedoch wesentlich anderer Art waren als die nach Schilddrüsenexstirpation. Hier als Folge der Exstirpation unregelmäßige Störungen des Wachstums, dort eine andauernde Wachstumshemmung. Es ist nun experimentell nachgewiesen worden, daß mit Entfernung der Epithelkörperchen der Organismus Calcium verliert, der Gehalt des Blutplasmas an Calcium also rasch sinkt — eine Erscheinung, die natürlich eng mit dem Ausbruch und den Symptomen der Tetanie in Beziehung gebracht werden muß.

Was die Thymusdrüse angeht, so wissen wir, daß sie während der Zeit des stärksten Wachstums des Organismus besonders deutliche Zeichen einer Tätigkeit aufweist und zur Zeit der Pubertät anfängt sich zu verkleinern. Infolgedessen muß man sich natürlich die Frage vorlegen, in welcher Beziehung sie zum Wachstum und zu den Geschlechtsdrüsen steht. Was die Beziehung der Thymus zu den Geschlechtsdrüsen anlangt, so konnte man nach Kastration eine Vergrößerung und längeres Erhaltenbleiben der Drüse beobachten und nach Thymektomie Gewichtszunahme der Geschlechtsdrüsen. Die Thymusexstirpation — vor allem an ganz jungen Hunden vorgenommen — ergab folgendes: Innerhalb der ersten zwei bis vier Wochen zeigte sich nichts Wesentliches. Allmählich setzte das thymuslose Tier außerordentlich viel Fett an und wurde sehr gefrässig. Es traten Schwächezustände auf. Der Gang war unbeholfen und breitspurig. Das Wachstum war gehemmt. Letzteres äußerte sich vor allem in einem Zurückbleiben des Längenwachstums der langen Röhrenknochen und einer Brüchigkeit des Knochens. Der Vorgang der Ossifikation war stark verzögert. Man hat ferner die Beobachtung gemacht, daß bei thymektomierten Tieren Knochenbrüche nicht unter Kallusbildung heilen, sondern daß die Bruchstellen von Bindegewebe überwuchert werden. Es ist dies verständlich, da die chemische Untersuchung der Knochen von thymektomierten Hunden einen auffallend niedrigen Gehalt an Kalksalzen ergab. Auf

den starken Fettansatz folgte dann bei diesen Tieren alsbald eine rasche Abnahme des Körpergewichts, verbunden mit Muskelzittern und allgemeiner Verblödung, wozu schließlich noch Paresen und komaartige Erscheinungen hinzutreten können. Aehnliche Erscheinungen vor allem bezüglich des Wachstums und Beeinflussung der Knochenentwicklung sind auch mehrfach bei thymuslosen Kindern beobachtet worden.

Während wir bisher zur Erkennung der Inkretionsorgane und deren Wirkung vor allem auf Tierversuche angewiesen waren, ist es bei der Hypophyse etwas anders: Was nämlich über die Bedeutung der Hypophyse für den Organismus bekannt ist, stützt sich in vieler Beziehung mehr auf Beobachtungen an erkrankten Menschen. Was die Folgeerscheinungen nach der Entfernung der Hypophyse bei jungen Tieren anlangt, so sehen wir vor allem außerordentliche Wachstumsstörungen und Wachstumshemmungen. Die Tiere bleiben geradezu auf einer jugendlichen Stufe der Entwicklung stehen, was sich auch in dem Ausbleiben der Entwicklung der Genitalorgane äußert. Es zeigt sich bei diesen Tieren dann vor allem große Neigung zum Fettansatz, herabgesetzte Körpertemperatur und Störung der Wärmeregulation. Mit der vermehrten Tätigkeit der Hypophyse in Zusammenhang gebracht wird die Akromegalie. Vergrößerung der Knochen, des Gesichts und des Kehlkopfes, Apathie, Schläfrigkeit und Störungen der Geschlechtsfunktionen sind im allgemeinen die Zeichen dieser Erkrankung. Man muß nun allerdings, wenn man die Ergebnisse der Exstirpation und der Hyperfunktion der Hypophyse betrachtet, annehmen, daß Wachstum und Geschlechtsdrüsen von verschiedenen Stellen der Hypophyse aus beeinflußt werden. Auf eine Minderfunktion der Hypophyse zurückgeführt wird eine Art Zwergwuchs, charakterisiert durch einen kindlichen Entwicklungszustand, Offenbleiben der Epiphysenfugen und Zurückbleiben der Entwicklung der Genitalorgane. Zu erwähnen wäre dann noch die sogenannte Dystrophia adiposo-genitalis, eine Erkrankung, die im Anschluß an Verletzungen der Hypophyse entsteht. Sie äußert sich vor allem in Fettsucht und im Stehenbleiben der Genitalentwicklung auf einem kindlichen Zustand.

Nach vielen Mißerfolgen ist es gelungen, jungen Hühnern und Hähnen mit Erfolg die Epiphyse zu exstirpieren. Es trat zuerst eine Hemmung im Wachstum auf. Die Tiere blieben kurze Zeit kleiner als gleichaltrige Tiere. Bald jedoch überholten sie diese im Wachstum und in der Geschlechtsentwicklung, so daß bei ihnen die Geschlechtsreife ganz bedeutend früher einsetzte. Man neigt infolgedessen der Ansicht zu, daß die Epiphyse die Funktion habe, die Entwicklung der Keimdrüsen hintanzuhalten — eine Ansicht, die allerdings noch sehr bestritten ist. Ein abschließendes Urteil über die Epiphyse läßt sich ja schon deshalb nicht geben, weil sowohl der Implantationsversuch fehlt als auch eindeutige Ergebnisse über enterale und parenterale Zufuhr von Epiphysensubstanz.

Die Marksubstanz der Nebenniere stammt vom nervus sympathicus ab und stellt den größten bleibenden Konnex eines in der Fötalzeit für das ganze Gebiet des sympathischen Nervensystems

charakteristischen Gewebes dar. Bis auf einige Zellnester, Paraganglien genannt, die natürlich gleiche Eigenschaften wie die Marksubstanz der Nebenniere haben, wird dies Gewebe im Laufe der Zeit zurückgebildet. Die Marksubstanz und überhaupt das ganze dem Adrenalsystem angehörende Gewebe bezeichnet man als chromaffines Gewebe. Es sei gleich hier betont, daß chromaffines Gewebe wie auch Rindensubstanzansammlungen auch außerhalb der Nebenniere im Organismus vorkommt. Der Funktion der Nebenniere ist zum ersten Mal etwas näher getreten Thomas Addison. Er beschrieb eine mit eigenartigen Symptomen verknüpfte Krankheit, bei der sich regelmäßig Zerstörungen der Nebenniere fanden. Die Krankheit — morbus Addisonii — äußert sich vor allem in allgemeiner Schwäche, bronzefarbener Verfärbung der Haut und der Schleimhäute, Störungen von seiten des Darmkanals, an die sich unstillbare Diarrhöen, starke Abmagerung, Koma und Krämpfe anschließen können. Man hat nun auch bei Tieren die Nebennieren exstirpiert, ist jedoch nicht zu eindeutigen Ergebnissen gekommen. Es ist dies wahrscheinlich deshalb der Fall, weil das außerhalb der glandulae suprarenales vielfach vorhandene Interrenal- und Adrenalgewebe bis zu einem gewissen Grade die Funktion der Nebennieren zu ersetzen imstande ist. Trotzdem ist anzunehmen, daß die Nebennierenrinde mittels uns noch unbekannter Inkretstoffe lebenswichtige Funktionen hinsichtlich des gesamten Stoffwechsels zu erfüllen hat. Und was nun das Nebennierenmark angeht, so hat man da als wirkenden Bestandteil das Adrenalin gefunden, dessen erregende Wirkung auf den n. sympathicus mit allen seinen Folgeerscheinungen ja allgemein bekannt ist, wenn auch das im Organismus gebildete und abgesonderte Adrenalin wahrscheinlich bei besonderen Ansprüchen nur die Wirkung des n. sympathicus unterstützt. Jedenfalls wissen wir, daß das Adrenalin den Glykogenbestand der Leberzellen beeinflußt, und zwar hinsichtlich des Abbaues im Gegensatz zu der Pankreasdrüse, die ja auf den Aufbau des Leberglykogens einwirkt, ohne daß es sich, streng genommen, hier um Antagonisten handelt.

Daß der Pankreasdrüse die Funktion einer endokrinen Drüse zukommt, ist zum ersten Mal von Minkowski und von Mehring gezeigt worden. Die vollständige Entfernung der Drüse beim Tiere führte nämlich zu einer schweren und dauernden Störung des Kohlhydratstoffwechsels — ein Krankheitsbild, das dem Diabetes mellitus des Menschen durchaus ähnlich ist. Jedoch hat sich herausgestellt, daß nicht das gesamte Gewebe der Pankreasdrüse innersekretorische Funktion besitzt, sondern nur gewisse Zellkomplexe, die Langerhansschen Inseln. Es ist nun gelungen, aus diesem Gewebe den wirkenden Bestandteil, das Insulin, zu isolieren. Und nicht nur ist es geglückt, an Diabetes leidende Menschen mittels Insulin vor dem Tode zu bewahren, sondern es gelang auch, pankreaslose Hunde durch tägliche Einspritzungen von Insulin Monate lang am Leben zu erhalten, ohne daß Glykosurie auftrat. Infolgedessen können wir für die Funktion des Inselapparates des Pankreas annehmen, daß sie im Sinne der Entsendung eines Inkretes wirkt, das vor allem hemmend auf den Zufluß von Glukose einwirkt.

Um die innersekretorische Wirkung der Geschlechtsdrüsen zu veranschaulichen, wollen wir zuerst über die Folgen der Kastration berichten. Wird die Kastration beim männlichen Individuum im jugendlichen Alter vollzogen, dann bleibt alles das weg, was dem Manne charakteristisch ist und wir als sekundäre Geschlechtsmerkmale bezeichnen. Besonders auffällig sind bei solchen Individuen die Entwicklung des Skeletts. Es besteht ein starkes Mißverhältnis zwischen Extremitäten- und Rumpflänge, so daß die Arme und Beine gegenüber der normalen Entwicklung viel zu lang erscheinen. Die Muskulatur dieser Menschen ist schlaff und wenig entwickelt, auch finden sich in großer Menge Fettansammlungen an den verschiedensten Körperstellen. Dem gegenüber steht die Kastration bei voll entwickeltem Organismus. Es kommt zu den verschiedenartigsten Rückbildungen, zur Fettsucht und zu einer tiefgehenden Veränderung der Psyche. Exstirpation der Ovarien bei erwachsenen Personen hat ebenfalls Rückbildungen der mammae und anderer sekundärer Geschlechtsmerkmale zur Folge, ferner zeigt sich ein Aufhören der Menstruation, ein Tieferwerden der Stimme und Bartwuchs. Man kann den Folgen der Kastration bezw. einer mangelnden Funktion der Geschlechtsdrüsen begegnen dadurch, daß man ganz bestimmte Gewebeteile dieser Organe dem betreffenden Individuum einpflanzt. Es sind dies ja Versuche, die in neuerer und neuester Zeit mit außerordentlich großem Erfolg vorgenommen sind — mit solchem Erfolg nämlich, daß verschiedene Forscher eine direkte Verjüngung des betreffenden Individuums beobachten konnten. Es ließ sich ferner an Tieren, bei denen ein Austausch der Geschlechtsdrüsen vorgenommen wurde, zeigen, daß eine völlige Umstimmung des Geschlechtes eintrat, zumal wenn dieser Austausch früh genug vorgenommen wurde. Auch dem corpus luteum hat man innersekretorische Wirkungen zugeschrieben, die sich vor allem während der Schwangerschaft z. B. auf Uterus und Milchdrüse bemerkbar machen. Schließlich möchte ich nicht verfehlen, auf die engen Beziehungen zwischen Geschlechtsdrüsen und den übrigen Inkretionsorganen hinzuweisen.

Wir wollen uns nun unserem näheren Thema zuwenden und die Erscheinungen am Zahnsystem besprechen, wie sie bei irgend einer Störung der innersekretorischen Funktion der Schilddrüse auftreten. Schon in der Zeit, da man von innerer Sekretion noch nichts wußte, finden wir in der Literatur Aufzeichnungen von Prognathie, fehlerhafter Zahnentwicklung und Zahnstellungsanomalien, beobachtet bei Kretinen. In einer Abhandlung über Kretinismus vom Jahre 1802 schreiben Karl und Johann Wenzel (cit. nach Kranz), daß sie bei einem Salzburger Kretinen dreireihige Zähne beobachtet haben. Thieme erwähnt in seiner Dissertation über Kretinismus vom Jahre 1842 (Weimar): „Die Zähne der Kretinen sind mißfarbig, kariös, zuweilen doppelreihig, meist sind sie stark mit Weinstein überzogen." J. Saint-Larger schreibt im Jahre 1867: „Schlechte Zahnbildung ist schon seit sehr langer Zeit in allen Ländern, in denen man den Kropf findet, bemerkt worden." Auch Robert v. Wyß beschreibt 1899 verschiedene Schädel von Kretinen, an denen schlechte unregelmäßige Zahnbildung zu bemerken ist. W. Weygandt erwähnt: „Deutliche

defekte Zahnbildung und doppelreihige Zähne". Siegert schreibt ebenfalls, daß bei Kretinen die Zahnung sehr verlangsamt ist und daß das erste wie das zweite Gebiß sehr verspätet eintreten. Virchow hat die direkten Veränderungen am Kretinenschädel schematisch zusammengestellt. Er betont (cit. nach Kranz): 1. Die größere Kürze und Biegung der Basis. 2. Die größere Schmalheit der großen Keilbeinflügel und der mittleren Schädelgrube. 3. Die mehr flache und quere Stellung des Felsenbeins mit Hervorschiebung der Schläfenschuppe. 4. Die mehr horizontale Stellung der Gelenkfortsätze des Hinterhaupts. 5. Die mehr nach vorne gerichtete Stellung der Flügelfortsätze des Keilbeins. 6. Den tiefen Stand des Siebbeins. Am Gesichte: 1. Den tiefen Ansatz und die große Breite der Nasenwurzel. 2. Die Hervorschiebung der Jochfortsätze. 3. Die größere Breite und geringere Tiefe der Augenhöhlen. 4. Die Verschiebung der Oberkiefer, der unteren Teile des Nasenbeins und des Vomer. Interessant sind auch die Ausführungen Bayons. Bayon beschreibt mehrere Kretinen, bei denen die Schilddrüse nachweisbar fehlte oder entfernt war. Bei einem solchen Individuum ergab sich bei der Sektion — es starb mit 31 Jahren —, daß eine glandula thyreoidea an der typischen Stelle nicht zu finden war. Außer starken Veränderungen am übrigen Schädel sind die maxillae noch deutlich getrennt, die ossa palatina papierdünn. Die stark mit Zahnstein belegten Zähne sind gut mit Ausnahme von einem etwas cariösen 2. Incisivus links. Sichtbar sind 16 Zähne, die zum größten Teil der 1. Dentition angehören; im Durchbruch noch kann er weitere 4 entdecken. Der Unterkiefer, dessen beide Hälften noch vollständig voneinander getrennt sind, hat einen gestreckten Verlauf, besitzt also einen ausgesprochenen kindlichen Typus; er weist 21 Zähne auf, die sämtlich ganz gut erhalten sind, obwohl stark mit Zahnstein belegt. Hinter drei gebliebenen Milchschneidezähnen stehen die vier bleibenden eng gedrängt, hinter den Milcheckzähnen brechen die bleibenden eben durch. Jederseits drei Milchmolaren, hinter ihnen, vollkommen nach vorn umgelegt, ein bleibender Molar. Die Prämolaren stehen rechts lingualwärts zwischen dem 1. und 2. und 2. und 3. Milchmolaren und sind links zwischen deren Wurzeln sichtbar. Die linea obliqua und die fossae mentales konfluieren und sind stark ausgeprägt. Auch ein zweiter Fall, den Bayon beschreibt, ist äußerst merkwürdig. Das betreffende Individuum hatte in seinem 15. bis 20. Lebensjahr sehr schlechte, kleine, schwarze Zähne in zwei Reihen stehend, besonders im Oberkiefer; dann fielen alle diese Zähne aus, und der Patient hatte im Alter von 22 bis 23 Jahren gar keine Zähne. Dann kamen merkwürdigerweise vom 23. Lebensjahr ab wieder Zähne, die aber auch in den nächsten Jahren wieder zugrunde gingen. Er brachte es aber doch auf ca. 10 obere und 10 untere neue Zähne, welche zwar zum Teil sehr mißgestaltet, aber immerhin Zähne waren. Eine Unterscheidung im normalen Sinne zwischen Schneide-, Eck- etc. Zähnen war unmöglich. Es waren eben häßliche, geriffte, zahnähnliche Mißgestalten, die auch durchaus unregelmäßig saßen. Vom 24. Lebensjahr ab gingen diese Zähne allmählich wieder zugrunde, beim Tod hatte er noch 18 Zähne. — In seiner Arbeit über die Verletzungen und Krank-

heiten der Kiefer (Dt. Chirurgie 1907) berichtet Perthes, daß die Prognathie als eine charakteristische Eigenschaft der Kretinenschädel bekannt sei. Er weist darauf hin, daß bei Kretinen nicht die stärkere Prominenz zu beobachten sei, sondern das Vordrängen beider Kiefer, die Ausbildung einer Schnauzenform des Gesichtsschädels. Auch seien Anomalien der Zahnstellung, Drehung der Zähne, Heraustreten der Zähne aus ihrer Reihe bei Kretinen etwas ganz Gewöhnliches. Auf eine Störung der inneren Sekretion der Schilddrüse führt Josefson auch folgenden Fall zurück: Es handelt sich um drei Knaben, die einer Familie angehören, die reichliche Entwicklungsanomalien aufweisen. Vor allem fanden sich bei den Kindern wie überhaupt in der Familie hochgradige Störungen der Dentition. Der Großvater und eine Tante hatten zu wenig Zähne. Von den drei Geschwistern hatte noch keines die volle Anzahl Zähne. Der Aelteste (11 Jahre) hatte 15 Milchzähne und einen permanenten Zahn, der Nächste (5 Jahre) 6 und der Jüngste (3 Jahre) nur 4 Milchzähne. Außer diesen Anomalien kamen noch andere Entwicklungsstörungen vor. Besonders auffallend war der Haarwuchs der Kinder. Das Haar der Kinder war sehr dünn, nach allen Richtungen strebend und wuchs sehr langsam. Gemäß seiner Diagnose stellte nun Josefson auch seine therapeutischen Maßnahmen ein, die in der Behandlung der Kinder mit Schilddrüsentabletten bestanden. Die Erfolge bezüglich des Zahndurchbruches waren äußerst günstige, da schon kurze Zeit nach Beginn der Behandlung alsbald ein rascher Durchbruch verschiedener Zähne einsetzte. Wir wollen uns jedoch noch weiterhin mit dem Kretinismus beschäftigen. Da sind vor allem drei Forscher zu nennen: Scholz, Eugen Bircher und Kranz, wobei ich Nathansen nicht erwähnen möchte, der zwar zu ähnlichen Ergebnissen kommt wie Scholz, Bircher und Kranz, jedoch seine Untersuchungen nicht nur an Kretinen vornahm, sondern auch an Idioten, deren Zustand ja durchaus nicht innersekretorischen Ursprungs zu sein braucht. Scholz schildert die Ergebnisse seiner Untersuchungen in dem Buch „Ueber den Stoffwechsel der Kretinen". Er fand sehr häufig fehlerhafte Zahnbildung; die Zähne stehen außerhalb der Reihe, hintereinander und übereinander. Ueberzählige und fehlende Zahnkeime, vorwiegend Eckzähne und Schneidezähne, hatte er bei diesen Geschöpfen zu beobachten äußerst häufig Gelegenheit. Die Schneidezähne schildert er als klein, oft kegelförmig und weit auseinanderstehend und hypoplastisch. Auch eine ausgesprochene Progenie konnte er äußerst häufig feststellen, in dem der breit ausladende Unterkiefer sich unter dem Oberkiefer hervorschiebt, so daß die Zahnreihen selten aufeinander treffen. Eugen Bircher hat an der Hand eines bedeutenden Materials ein Werk „über den Bau des Kretinenskeletts im Röntgenogramm" herausgegeben, in dem er auch die Schädel- und Kieferanomalien gebührend würdigt und seine Berichte darüber durch ausgezeichnete Röntgenbilder illustriert. Auch hier können wir die Zähne in ihren Reihen unregelmäßig angeordnet finden und eine verspätete II. Dentition sehen, die sich sogar bei zwanzigjährigen und älteren Kretinen noch beobachten läßt. Kranz untersuchte im landschaftlichen Siechenhaus in Knittelfeld bei 30 Insassen, die gemäß der vorgelegten Krankengeschichten als

typische Kretinen bezeichnet waren, die Zahn- und Kieferentwicklung. In der Mehrzahl der Fälle fand er, daß bei den Kretinen abnorme Zähne und Kieferverhältnisse verschiedenster Art zu Tage traten, seien es Stellungsanomalien der Zähne, Fehler in der Entwicklung, abnorme Strukturen, oder die bei fast allen beobachtete außerordentliche Kariesfrequenz und die starken Zahnsteinablagerungen. Auch die anatomischen Befunde, die Kranz an 50 Kretinenschädeln im pathologisch-anatomischen Institut in Graz vorgenommen hat, bestätigten durchweg seine klinischen Beobachtungen. Auch hier fand er an den meisten Schädeln die „geriffelten" Zähne. Es erstreckten sich die Riffelungen teilweise über das ganze Gebiß. Ebenso konnte er an 14 Schädeln Prognathismus beobachten, an 8 Schädeln Stellungsanomalien. Die Anomalie der Zahnstellung war besonders interessant in einem Fall, wo die ganze rechte Seite des Unterkiefers und die linksseitige Front doppelreihig bezahnt war. Im übrigen kam Kranz bei der Besichtigung der Josefsanstalt in Bremgarten zu ganz ähnlichen Ergebnissen. Aus diesen anatomischen und klinischen Beobachtungen schließt Kranz, daß bei Kretinen

1. Zahn- und Kieferanomalien sehr häufig sind.
2. Die Dentition sehr verlangsamt ist.
3. Stellungsanomalien sehr zahlreich sind.
4. Die Struktur der Zähne sehr mangelhaft ist.
5. Starke Kariesfrequenz vorhanden ist.

Zur Sicherung des ursächlichen Zusammenhanges dieser Befunde mit dem Kretinimus hat Kranz die Zahnentwicklung an thyreoidektomierten Kaninchen und Schweinen studiert und Versuche über die Zahnregeneration bei thyreoidektomierten Tieren vorgenommen. Seine Untersuchungen läßt er in die beiden Sätze ausklingen:

1. Bei Kretinen finden sich fast durchweg direkte und indirekte Zahn- und Kieferanomalien, die mit dem ekthyreoiden Zustand in Beziehung zu stehen scheinen.

2. Die Zähne der thyreoidektomierten Kaninchen und Schweine zeigen in ihrer Struktur Abweichungen von der Norm (Riffelungen, Brüchigkeit), die in Analogie stehen zu den Befunden in der Zahnstruktur bei Kretinen.

Ungleich deutlicher jedoch gaben die Resultate bei der Regeneration frakturierter Zähne thyreoidektomierter Tiere Zeugnis von bestehenden Beziehungen zwischen Schilddrüse und Zähnen. Die Schneidezähne der Nagetiere unterliegen bekanntlich einem starken Verbrauch, wachsen aber immer wieder nach. Es war deshalb zu erwarten, daß auch größere Defekte von diesen Zähnen wieder ergänzt würden. In der Tat zeigten einige Vorversuche, die Kranz bei Kaninchen vornahm, daß bis auf den Alveolarrand resezierte Zähne innerhalb von 8 Tagen wieder nachwuchsen, ohne sich von den Nachbarzähnen in irgend etwas zu unterscheiden. Auf Grund dieser Erfahrung hat nun Kranz folgende Versuche angestellt: Normalen Tieren verschiedenen Alters wurde mittels Säge je ein oberer Schneidezahn reseziert und die Regeneration zeitlich verfolgt. Dieselben Tiere wurden dann später thyreoidektomiert und ihnen, nachdem die Zeit verflossen war, innerhalb der nach den Erfahrungen Bayon's der Einfluß des thyreo-

priven Zustands auf die Knochenbruchheilung sich geltend zu machen pflegte, von neuem ein Zahndefekt gesetzt und auch hier wieder durch tägliche Messungen mittels Mikrometer die Regenerationszeit genau bestimmt. Es wurden aber auch einige Tiere in ganz jugendlichem Alter thyreoidektomiert und nach Verlauf mehrerer Monate, nachdem die Tiere alle Zeichen der Cachexia strumipriva zeigten, die Zahnregeneration beobachtet. Sodann machte Kranz eine Reihe von Versuchen über den Einfluß der Schilddrüsenfütterung auf die Zahnregeneration, sowohl beim normalen wie beim thyreoidektomierten Tiere. Kranz hat im ganzen Versuche an 50 Tieren angestellt, die aber infolge vorzeitigen Eingehens der Kaninchen nicht alle in gewünschter Weise durchgeführt werden konnten. Aus seinen Versuchen geht eindeutig hervor, wie sehr die Zahnregeneration beim thyreoidektomierten Tier gegenüber der beim normalen verzögert ist. So betrug, um nur ein Beispiel herauszugreifen, die ganze Regenerationszeit bei einem gesetzten Zahndefekt von 5 mm beim normalen Tier 8 Tage, beim thyreoidektomierten Tier etwa 14 Tage. Dagegen wurde durch Thyreoidinfütterung beim thyreoidektomierten Tier die Zahnregeneration beschleunigt, ja auf die normale Dauer zurückgeführt. Hinsichtlich der mikroskopischen Struktur dieser Zähne wies Kranz an Längs- und Querschliffen nach, daß die regenerierten Zähne der thyreoidektomierten Tiere, die ja makroskopisch schon von den der normalen Tiere betreffs ihrer Stärke und Struktur verschieden waren, auch in Schmelz und Dentin verschieden von den regenerierten normaler Tiere waren. — Wenn wir uns nun diese vielfachen Störungen im Bereich der Kiefer und Zähne ansehen, so müssen wir doch andererseits auch sagen, daß die verschiedenartigsten Forscher auch Kretins mit normalem Gebiß beobachtet haben. Hier ist nach Bacherer als Erklärung jenes polyglanduläre Vikariieren bezw. Kompensieren heranzuziehen, das eben die Erscheinungen so mannigfach und oft schwankend macht.

Wir wollen uns nunmehr noch mit der Basedowschen Krankheit und dem Myxödem beschäftigen. Levi-Rothschild (cit. nach Bacherer) berichten über einige Fälle von Morbus Basedowii, bei denen in sehr kurzer Zeit während der Entwicklung ein großer Teil der Zähne ausfiel; ferner konnten sie eine Zunahme der Karies und der Brüchigkeit der Zähne beobachten. Beim Myxödem kommt es nach Boenheim zu einer Lockerung der Zähne und des Zahnfleisches, so daß die Zähne leicht herausfallen. Die Zahnung selbst ist verzögert. Das zweite Gebiß kann lange ausbleiben. Es besteht Neigung zur Karies, die allerdings auch mit der mangelhaften Pflege zusammenhängen kann; denn nach dem Autor sind Myxödemkranke darin sehr nachlässig. Siegert (cit. nach Bacherer) berichtet, daß die Zahnung bei Menschen mit kongenitalem Myxödem niemals eine normale, stets eine verlangsamte ist. Erst im 3. Lebensjahr pflegt sie zu beginnen und kann im 20. noch unvollständig sein. Die Zähne selbst erscheinen nie in der normalen Reihenfolge, die Eckzähne nicht selten vor den Schneidezähnen, und neigen sehr zur Karies. Die zweite Dentition kann bis zum 10. Jahre ausbleiben, und gleichzeitig mit den Zähnen des zweiten Gebisses finden sich auch viele des ersten, auch doppelte Zähne sind nicht selten. Nelle hat die Gebisse zweier

Schädel von Personen mit kongenitalem Myxödem genau untersucht. In dem einen Falle fand er eine starke Verzögerung der Dentition und erhebliche Stellungsanomalien. Die Dentition entsprach etwa der eines siebenjährigen Kindes. Eine besondere Kariestendenz konnte er nicht feststellen. Im zweiten Falle waren Dentitionsverzögerung und Stellungsanomalien geringfügiger, jedoch noch immer deutlich. Auch hier fand er keine besonders auffallende Karies. Interessant ist noch seine Erwähnung abgeflachter Unterkieferwinkel in beiden Fällen mit aus ihnen sich ergebendem „offenem Biß".

Wenn wir uns nun noch mit dem ursächlichen Moment aller dieser bisher betrachteten Erscheinungen auseinandersetzen wollen, so müssen wir wohl sagen, daß eindeutige Ergebnisse hierüber wohl noch nicht festliegen. Peritz nimmt an, daß die Schilddrüse ein Hormon liefert, das entweder direkt auf das Hervorwachsen der Zähne durch einen chemischen Reiz wirkt, oder aber vermittels des Nervensystems seinen Einfluß ausübt. Wesentlich wahrscheinlicher erscheint mir die Erklärung Bacherer's, nach der es sich bei allen diesen Erscheinungen um eine Störung des Kalkstoffwechsels handelt. Der Beweis nämlich, daß dieser mit der Schilddrüsenfunktion in einem bestimmten Zusammenhang steht, ist nach Bacherer schon dadurch erbracht, daß der Salzstoffwechsel durch Schilddrüsenstoffe in der Weise verändert wird, daß namentlich die Kalk- und Phosphorausscheidung durch den Darm zunimmt. Da jedoch die Regelung des Kalkstoffwechsels als typische Aufgabe den Epithelkörperchen zugeschrieben wird, aber doch auch noch andere endokrine Drüsen deutlich erwiesenen Einfluß auf das Knochenwachstum haben, so können wir, so folgert Bacherer, bei den in Frage kommenden Schilddrüseneinwirkungen nicht von einer spezifischen „Kalkstoffwechselfunktion" dieser Drüse, sondern nur von einer besonders deutlichen „Kalkstoff-Phase" des polyglandulären Syndroms reden.

Wir wollen uns nun mit den innersekretorischen Störungen der Epithelkörperchen befassen, wie sie am Zahnsystem auftreten. Erdheim machte an parathyreoidektomierten Ratten Untersuchungen und fand schwere trophische Veränderungen der Nagezähne. Es handelt sich um mangelhafte Dentinverkalkung, wodurch die Zähne geschwächt werden und nach und nach frakturierten. Seine Berichte sind folgende: Die Nagezähne der gesunden Ratten sind gelblich durchscheinend, die unteren länger als die oberen, und alle vier zeigen an der Spitze charakteristische Nageschliffe. An dieser Stelle nützen sich die Zähne ab, werden aber nicht kürzer, da sie zeitlebens in die Länge wachsen. Bei allen total parathyreoidektomierten Tieren traten an den Nagezähnen schwere Veränderungen auf. An der mit Schmelz überzogenen konvexen Oberfläche traten opakweiße Flecke auf, welche mit dem Längerwachstum des Zahnes gegen die Spitze vorrückten und mit Hinterlassung eines grubigen Schmelzdefektes verschwanden. Der früher durchscheinend gewesene Zahn wird immer mehr opak. Frühestens in der Mitte des zweiten, spätestens in der Mitte des dritten Monats nach der Operation kommt es ausnahmslos zur Fraktur der Nagezähne, und zwar außerhalb oder innerhalb der Alveole. Im ersteren Fall wächst der Zahn einfach nach und hinterläßt keine bleibenden Folgen. Im letzteren Falle

wird die Alveolarwand vom äußeren beweglichen Zahnfragment verletzt, was mit Schmerzen einhergeht, so daß die Tiere die Nahrungsaufnahme verweigern. Endlich fällt dann das Fragment ab, und der Zahn wächst weiter nach, ist aber wenig resistent, bricht immer wieder ab, zerfasert, bleibt kurz, wird kümmerlich und sein Längenwachstum kann dann ganz sistieren. Handelt es sich um den unteren Nagezahn, so geschieht es manchmal, daß der nachwachsende Zahn nicht bei der alten Alveolarmündung, sondern durch die Haut der Unterlippe herauskommt, nachdem hier ein von der Alveole ausgehender Abszeß durchgebrochen war. Fehlen die unteren Nagezähne, so nützen sich die oberen nicht ab, werden zu lang und erzeugen Dekubitalgeschwüre am Unterkiefer. Beim Ausfall der oberen Nagezähne ist das Verhalten der unteren ein analoges. In dem Maße, als sich die schweren Zahnveränderungen einstellen, beginnt das Tier durch Behinderung der Nahrungsaufnahme kachektisch zu werden und geht ein. Die parathyreoprive Veränderung an den Nagezähnen betrifft in erster Reihe das Dentin, zweitens den Schmelz und sein Epithel. Die Dentinveränderung besteht darin, daß die Verkalkung des neu hinzukommenden Dentingewebes entweder ganz ausbleibt oder nur unvollständig ausfällt; was aber vor der Operation verkalkt war, bleibt auch weiterhin verkalkt. Dieses Verhalten bringt es mit sich, daß mit dem Längenwachstum des Zahnes die kalklose Dentinschicht immer breiter wird, die kalkhaltige an Dicke immer mehr abnimmt und zwischen beiden eine sehr breite, unvollkommen verkalkte Schicht auftritt, welche auf unverkalktem Grunde isolierte, weit auseinanderstehende Dentinkugeln aufweist. In vorgeschrittenen Fällen ist fast nur kalkloses und unvollständig verkalktes Dentin vertreten. Das kalkfreie Dentin reicht bis an die Zahnspitze. Das kalkfreie beginnt viel weiter nach vorne als im normalen Zahn und zeigt im wesentlichen eine starke Verbreiterung der Interglobularräume und der Owenschen Konturlinien. Die Schmelzveränderung besteht stellenweise in Unterbrechung desselben mit Auftreten von Schmelztropfen im Epithel und Faltenbildung des Epithels mit atypischer Schmelzproduktion in weiter Entfernung vom Zahn. Das Epithel atrophiert mit Hinterlassung isoliert im Bindegewebe liegender Haufen. Namentlich die Kalkverarmung des Dentins verursacht eine Herabsetzung der Festigkeit des Zahnes, multiple Faltungen desselben und Frakturen. Die Fraktur betrifft nur den Schmelz, und die verkalkte Dentinschicht erzeugt Entzündungen des Alveolarperiosts und der Pulpa. Um zu sehen, ob die durch Parathyreoidektomie erzeugte Kalkarmut im Dentin tatsächlich durch Epithelkörpertransplantation behoben werden kann, nahm Erdheim verschiedene Antotransplantationen vor, indem er die eben exstirpierten Epithelkörperchen demselben Tier wieder einpflanzte. Das Resultat, an neun Ratten vorgenommen, bestätigte seine Vermutungen vollkommen. Auch Pfeiffer und Mayer stellten an Ratten, denen sie die Epithelkörperchen entfernten, Untersuchungen an. Sie konnten an diesen Tieren bezüglich der Zahnbildung in sehr vielen Fällen ähnliche Defekte beobachten wie Erdheim. Die Ergebnisse Erdheims wurden eingehend nachgeprüft von Toyofuku. Sein Material bestand aus 27 Ratten, bei denen ausnahmslos beide Haupt-Epithelkörperchen

exstirpiert worden sind. Die Tiere waren teils alt, teils jung, teils noch garnicht ausgewachsen. Sie wurden sehr verschieden lange nach der Parathyreoidektomie getötet oder gingen spontan ein. Die Fixation der Gewebe erfolgte möglichst bald nach dem Tode. Toyofuku fand: Die wichtigsten und für die Festigkeit des Zahnes ausschlaggebenden parathyreopriven Veränderungen finden sich im Dentin. Diese bestehen im wesentlichen darin, daß unter parathyreoprivem Regime das ständig hinzukommende Dentin garnicht oder nur unvollständig oder sehr spät verkalkt. Während unter normalen Umständen die kalklose Schicht sehr schmal ist und das kalkhaltige Dentin an Dicke beträchtlich prävalisiert, ist das Verhältnis insbesondere längere Zeit nach der Operation nicht selten ein umgekehrtes geworden. Im allgemeinen nimmt das kalkfreie Dentin von hinten nach vorne kontinuierlich ab, während das kalkhaltige in der gleichen Richtung zunimmt. Es kommt das daher, daß in der relativ langen Zeit, die das Dentin benötigt, um vom hinteren Zahnende zum vorderen zu gelangen, das kalklose Dentin zunächst unvollständig, weiterhin aber immer mehr mit Kalksalzen inkrustiert wird. Nur in den schwersten und meist vorgeschrittenen Fällen läßt sich eine sehr breite kalkfreie Dentinzone bis an die Zahnspitze verfolgen. Es ist, wie Toyofuku weiterhin sagt, im Bau und in der Wachstumsart des Dentins begründet, daß die kalkfreie Zone stets der Pulpa, die kalkhaltige dem Schmelz zugewendet ist. Unter normalen Umständen erfolgt die Dentinverkalkung in Form sogenannter Dentinkugeln, welche dicht aneinander liegen. Dies bedingt, daß normaliter die kalkhaltige Dentinzone sich konvexbuchtig gegen die kalkfreie begrenzt. Ganz anders ist die Grenze nach der Epithelkörperchen-Exstirpation beschaffen. Hier ist meist, aber nicht immer, zwischen der kalkhaltigen und kalkfreien Zone ein anfänglich schmaler, später oft sehr breiter Streifen eingeschoben, welcher als unvollständig verkalkt bezeichnet werden muß und aus kalklosem Dentin besteht, das kleine und große isoliert stehende Dentinkugeln enthält. In der ersten Woche nach der Operation ist schmelzwärts noch ein Rest des vor der Operation vollständig verkalkten Dentins zu sehen, der im weiteren Verlauf des Längenwachstums des Zahnes langsam verschwindet. Im vorgeschrittenen Stadium fehlt daher eine vollständig verkalkte Dentinzone ganz oder fast ganz, und es gibt dann nur noch außen eine unvollständig verkalkte und innen eine kalkfreie Zone. Jedoch nicht immer sind die Kalkverhältnisse des Dentins so einfach, nämlich innen kalkfreies und außen mehr oder weniger kalkhaltiges Dentin. Aus unbekannten Gründen wechseln die Bedingungen für die Kalkablagerung im Dentin im Verlauf der Tetanie, wie ja auch die tetanischen Krampferscheinungen selbst ständig Exacerbationen und Remissionen aufweisen. So haben wir nach Toyofuku z. B. manchmal 4 Schichten zu unterscheiden, und zwar außen eine vollständig verkalkte Zone, auf diese folgt eine unvollständig verkalkte aus isolierten Dentinkugeln bestehende, auf diese wieder eine ganz kalklose Zone und endlich eine Dentinschicht, welche durch ihre blaßblaue Färbung einen geringgradigen Gehalt an Kalksalzen verrät. Diese Abwechslung von vollständig, unvollständig oder garnicht verkalkten Dentinschichten kann eine außerordentlich mannigfaltige sein. Oft

wechseln in schmalen Abständen dünne kalkfreie und unvollständig verkalkte Schichten in großer Zahl ab, wobei erstere verbreiterte Owensche Konturlinien darstellen, letztere locker aneinandergereihte Dentinkugeln oder mit anderen Worten eine Verbreiterung der Interglobularräume aufweisen. Daß die Kalkarmut des Dentins die Festigkeit des Zahnes herabsetzen muß, ist selbstverständlich. Das äußert sich erstens in wellenförmiger Verkrümmung des Zahnes, insbesondere im Bereiche der hinteren Hälfte, wobei der Schmelz und das Schmelzepithel die Biegungen mitmachen, zweitens in Frakturen, welche bald außerhalb — bald innerhalb der Zahnalveole liegen können. Im ersteren Falle fällt das abgebrochene Zahnstück einfach ab, worauf die bloßliegende Pulpa der eitrigen Entzündung verfällt, welche sich recht weit nach rückwärts in den Zahn hinein erstrecken kann. Bei den intra-alveolären Frakturen hat man, da die Fragmente noch lange Zeit beisammen bleiben, Gelegenheit, mehrere Details beim Zustandekommen der Fraktur zu beobachten. Es ist ganz typisch, daß der Bruch zunächst ausschließlich den kalkhaltigen, also spröden Teil des Dentins betrifft, während der kalkarme vorläufig noch vollkommen intakt bleibt und erst sekundär durch die Bewegungen des peripheren Fragmentes ein wenig einreißt oder sich schichtförmig aufspaltet. Die Fraktur geschieht entweder so, daß der kalkhaltige Teil an einer Stelle unterbrochen wird, oder aber es wird ein Stück desselben aus der Kontinuität ganz gegen das alveoläre Bindegewebe hinausgetrieben, so daß es sich somit um eine Splitterfraktur handelt. Nicht ohne Einfluß bleibt die Kontinuitätstrennung auf die Pulpa. In frischem Stadium findet man in ihr, der Frakturstelle entsprechend, eine Hämorrhagie, im späteren Stadium eine reaktive Entzündung mit Einwachsen von Pulpagewebe ins kalkfreie Dentin und Störung der Odontoblastenreihe.

Die Veränderungen im Schmelz und Schmelzepithel treten, so führt Toyofuku weiter aus, im allgemeinen viel später auf als im Dentin und sind zu allererst am hintersten Anteil des Zahnes anzutreffen. In den ersten 4—5 Tagen begegnet man geringfügigen Befunden, von denen es nicht sicher ist, ob sie vitaler oder postmortaler Natur sind, und zwar sieht man zunächst eine Abhebung des Schmelzepithels vom Schmelz und Auftreten einer fein- oder grobkörnig geronnenen oder homogenen Flüssigkeit, in der manchmal auch Leukozyten suspendiert sind. Zugleich bemerkt man im Protoplasma des inneren Epithels das Auftreten ganz kleiner Schmelztröpfchen, seltener kleiner wetzsteinförmiger Schmelzmassen. Schon am 5. Tage nach der Epithelkörperchen-Exstirpation fanden sich über dem hintersten Zahnende, dem regulär gebauten Schmelz von außen angelagert, strukturlose Schmelzmassen. Zweifellos vitale Veränderungen fanden sich erst in einem Falle, der 11 Tage nach der Operation ad exitum kam, während über die Veränderung zwischen dem 5. und dem 11. Tage aus Mangel an dem entsprechenden Material nichts ausgesagt werden kann. Diese Veränderungen sind folgende: Die Grenze zwischen Schmelz und Dentin ist stets eine ebenmäßige; nur wenn das dem Schmelz als Unterlage dienende Dentin wellenförmig gestaltet ist, macht der Schmelzüberzug die Falten mit, und dann ist auch seine Grenze gegen das Dentin wellen-

förmig. Aber wenn auch diese Faltung fehlt, und die Grenze zwischen Dentin und Schmelz eine ebenmäßige ist, ist die dem Schmelzepithel zugekehrte Fläche des Schmelzes von buchtiger Gestalt. Die Einsenkungen zwischen den einzelnen Buchten können sehr verschieden tief sein. Sie nähern sich immer mehr dem Dentin, und schließlich fehlt an der Stelle einer solchen Einsenkung der Schmelzüberzug seiner ganzen Dicke nach vollständig. Wir haben es mit einer typischen Erosion zu tun, in derem Bereiche das Schmelzepithel dem Dentin direkt anliegt. An der Stelle solcher Erosionen pflegt meist das Epithel in bald geringerem, bald höherem Grade destruiert zu sein. Stets ist es zuerst das innere Schmelzepithel, welches in seinem Bau vollständig zerstört erscheint; oft ist aber auch das äußere Schmelzepithel an der Veränderung beteiligt, und man findet dann an der Stelle des regulären Schmelzepithels eine ungeordnete Epithelmasse, die nicht selten kleine und große strukturlose Schmelztropfen einschließt. Die Schädigung des Schmelzepithels gibt sich manchmal auch darin kund, daß sich die Zellen des inneren Lagers zu Riesenzellen umwandeln. Eine andere ganz charakteristische Veränderung sind die Falten des Schmelzepithels. Wie vorhin erwähnt, findet man schon wenige Tage nach der Operation Abhebungen des Epithels vom Schmelz, ohne daß die vitale Natur dieser Veränderungen feststellbar wäre. Im vorgeschrittenen Stadium jedoch, in dem die Abhebungen des Epithels nicht ohne Konsequenzen bleiben, ist ein Zweifel an der vitalen Natur der Veränderung nicht möglich. Das abgehobene Epithel ist zunächst in seinem Aufbau noch wenig gestört und vermag, trotzdem es dem Zahne nicht mehr anliegt, noch weiter Schmelz zu produzieren. Doch erreicht das epitheliale Produkt nicht das reguläre Aussehen von Schmelz, sondern liegt entweder in Form strukturloser Schmelztropfen im Protoplasma der Epithelzellen oder zwischen ihnen, oder aber an der freien Fläche des Epithellagers. Im letzteren Falle wird die prismatische Struktur des Schmelzes wenigstens andeutungsweise sichtbar. In der Flüssigkeit, die zwischen Epithel und Schmelz liegt, findet man ferner zahlreiche Leukozyten, auch freie rote Blutkörperchen und pigmenterfüllte Phagozyten. In dem Maße, als das nach vorn gerichtete Längenwachstum des Zahnes vor sich geht, bleibt die abgehobene Epithelfalte zurück und ist daher regelmäßig mit ihrer Kuppe nach hinten gerichtet. Im weiteren Verlauf des Zahnwachstums reißt das Epithel und das von ihm produzierte Schmelzlager an einer oder mehreren Stellen ein. Es wächst dann Bindegewebe durch die Rißstelle ins Innere der Faltenbildung ein, und schließlich findet man im Bindegewebe des Alveolarperiostes diskontinuierliche Stücke von atrophierendem Schmelzepithel mit anliegenden Schmelzstreifen. Es ist klar, daß an den Stellen, an denen das Epithel aus irgend einem Grunde zerstört oder vom Zahne abgehoben ist, der Schmelzüberzug des Zahnes an Dicke nicht mehr zunehmen kann. Schon vorhin ist erwähnt worden, daß infolge des Ausbleibens der Schmelzproduktion am hinteren Zahnende Defekte auftreten, welche die ganze Schmelzdicke betreffen. Außer solchen vollständigen gibt es aber auch noch unvollständige Erosionen. Diese kommen an Stellen zustande, welche etwas weiter nach vorn liegen, wo schon vor der Epithelkörperchen-

Exstirpation regulärer Schmelz gebildet worden war. Kommt es an einer solchen Stelle zu einer circumscripten Schädigung des Epithels und damit zum Ausbleiben der Schmelzproduktion, so bleibt hier das alte Niveau der äußeren Schmelzbegrenzung bestehen, während das benachbarte, nicht geschädigte Epithel auch weiterhin Schmelz auflagert. Es resultiert aus diesem Vorgang die unvollständige Erosion, welche somit darauf beruht, daß der Defekt ausschließlich das erst seit der Operation apponierte Schmelzlager betrifft, während darunter der vor der Operation gebildete Schmelz unbeschädigt liegen bleibt. Die Grenze zwischen altem und neuem Schmelz ist dann manchmal in Form einer deutlichen Linie wahrnehmbar, die den Schmelz der Länge nach durchzieht und auf einer Störung der Schmelzstruktur beruht. Es ist selbstverständlich, daß die schweren Epithelveränderungen selbst dann nicht ohne Einfluß auf den Aufbau des Schmelzes bleiben, wenn dieser der Zahnoberfläche aufgelagert bleibt. Die Aenderung des Baues beruht in einer sichtbaren Verwerfung der Prismenstruktur. Es sei noch erwähnt, daß wir über die Beschaffenheit des Schmelzes über dem vorderen Anteil der Zähne deshalb nichts aussagen können, weil hier der Entkalkungsprozeß mit einem Verlust des Schmelzes einhergeht. Nach vorne hin werden auch die Veränderungen des Schmelzepithels deshalb weniger deutlich, weil hier schon physiologischer Weise das Epithel einer weitgehenden Atrophie verfällt. Entsprechend dem Umstande, daß zum Versuch zum größten Teil ausgewachsene und alte Tiere verwendet wurden, fanden sich in der größeren Mehrzahl an den Mahlzähnen keine Veränderungen im Sinne einer Verbreiterung der kalkfreien Dentinzone. Nur in wenigen Fällen, in denen es sich um junge, in der Wachstumsperiode befindliche Tiere handelte, und an den Mahlzähnen ein Dickenwachstum der Dentinschicht noch vor sich ging, konnte eine mehr oder minder deutliche Verbreiterung der kalklos neu-apponierten Dentinschicht konstatiert werden.

Kranz hat nun diese Untersuchungen Toyofukus einer kritischen Beobachtung unterzogen, und zwar an Hand eigener mikroskopischer Befunde. Er kann Toyofuku nicht in allen Punkten beipflichten. Hinsichtlich der Pulpa und bezüglich der Verkalkung des Dentins decken sich seine Befunde allerdings voll und ganz mit denen Toyofukus. Was jedoch die Behauptungen Toyofukus in Bezug auf die Odontoblasten in den Zähnen der epithelkörperlosen Tiere anlangt, so hat Kranz dieselben Veränderungen auch an Zähnen normaler Tiere gefunden. Und was Toyofuku bezüglich der sogenannten Dentinkugeln und der konvexbuchtigen Begrenzung des verkalkten gegenüber dem unverkalkten oder teilweise verkalkten Dentins sagt, so hat Kranz diese Befunde auch an dem normalen Zahn beobachtet. Ebenfalls konnte er eine Veränderung der Mahlzähne der parathyreopriven Tiere, obwohl er fast ausschließlich junge Tiere zur Operation benutzte, nicht nachweisen.

Zu einer Bestätigung der Befunde Erdheims und Toyofukus ist auch Hohlbaum gekommen, der sich mit der Epithelkörperfunktion beschäftigt hat und speziell Zahnstudien an parathyreoidektomierten Ratten vorgenommen hat. Anschließend an diese Arbeiten hat Preiswerk-Maggi an parathyreoidektomierten Tieren makroskopische und

mikroskopische Untersuchungen angestellt. Er fand ebenfalls, wenn auch nicht an allen Tieren, die von Erdheim beschriebenen opaken Flecken, konstatierte Stellungsanomalien und Anomalien der äußeren Gestalt der Zähne. Das Resumee seiner Arbeit lautet: Betrachten wir kurz die Veränderungen, die durch den Ausfall der Epithelkörperchenfunktion an den Nagezähnen der Ratte auftreten, so sehen wir, daß:

1. das Pulpengewebe lockerer wird und im Falle einer Zahnfraktur der Nekrose anheimfällt.
2. die Odontoblastenschicht sich verändert, erst die innere, dann die äußere Lage, und schließlich durch Pulpagewebe substituiert wird.
3. beinahe konstant, immer aber in nekrotischen Pulpen Kalkeinlagerungen in Form von Kugeln angetroffen werden.
4 die unverkalkte Dentinschicht auf Kosten der verkalkten an Breite zunimmt und die Begrenzungslinien der ersteren gegen die Pulpen und gegen die verkalkte Zone wellenförmig wird.
5. die Interglobularräume immer deutlicher und zahlreicher, die einzelnen größer werden.
6. der Schmelz Gruben und Furchen aufweist und ebenfalls wellige Gestalt annimmt.
7. zuerst das äußere und dann das innere Schmelzepithel lockerer und allmählich durch Bindegewebe substituiert wird.
8. das Periost gefüllt ist, seine Blutgefäße prall gefüllt sind, und ersteres in gewissen Fällen das Zeichen der Entzündung trägt.

Wir wollen uns nunmehr noch mit den Untersuchungen und Ansichten Fleischmanns auseinandersetzen, da diese sehr umstritten sind. Man ist in vieler Hinsicht wohl mit Recht zu etwas anderen Auffassungen und Ergebnissen gekommen. Wir alle haben ja Gelegenheit, öfters Hypoplasien an den Zähnen zu sehen, die eine Zeit jedenfalls vorwiegend auf rachitische Einflüsse zurückgeführt wurden. Fleischmann vertrat nun als erster die Meinung, daß die Schmelzhypoplasien beim Menschen vorwiegend auf Dysfunktion der Epithelkörperchen und zwar in ihrer Aeußerung als infantile Tetanie zurückzuführen sind. Seine Ansicht stützt er folgendermaßen:

„Mehrere Umstände betreffend das Vorkommen und den Verlauf der Kindertetanie waren von vornherein geeignet, meiner Ansicht brauchbare Stützen abzugeben.

1. fällt die Entwicklungszeit jener Zähne, die die Veränderung vorwiegend zeigen, zusammen mit der Zeit, in der erfahrungsgemäß auch die Kindertetanie am häufigsten ist, das ist das Ende des ersten und zweiten Lebenssemesters.
2. ist die Kindertetanie öfters eine Erkrankung intermittierenden Charakters, also geeignet, das manchmal periodische Auftreten der Hypoplasie verständlich zu machen.

3. ist der Schmelz ein Abkömmling des Ektoderms, und die Beeinflussung ektodermaler Bildungen bei Tetanie (Nägel, Haare, Linsen) ist eine schon lange bekannte und neuerdings wieder durch Erdheim experimentell erwiesene Tatsache."

Nach Fleischmann beruhen nun die Hypoplasien nicht auf mangelnder Verkalkung, sondern auf einer tatsächlichen Defektbildung des Grundgewebes, indem eine Gruppe von Schmelzprismen in ihrem Wachstum früher als normal aufhört, wodurch eben die Gruben und Vertiefungen entstehen sollen. Er glaubt, diese Theorie auch durch die Parallele zwischen den Schmelzintervallen und den intermittierend auftretenden tetanischen Krämpfen stützen zu können. Fleischmann berichtet auch von histologischen Vergleichen der experimentell erzeugten Schmelzdefekte mit menschlichen Hypoplasien und findet, daß sie vollkommene Identität ergaben. Auch die klinischen Beobachtungen, die er an der pädiatrischen Klinik in Wien (Escherisch) anstellte, bestätigten vollkommen seine Vermutung; er schreibt darüber: „Zehn vom Zufall zusammengewürfelte Fälle zeigen, nachdem sie in frühestem Kindesalter Tetanie durchgemacht, ausnahmslos Hypoplasien des Schmelzes an ihrem Zahnsystem, und zwar immer an jenen Zähnen, die zur Zeit der Erkrankung eben in Entwicklung gestanden sind." Daß tatsächlich die Schmelzhypoplasien in enger Beziehung zur Kindertetanie stehen, dafür sollen auch noch die Ansichten zweier Autoren angeführt werden. Peritz teilt mit, daß ihm das häufige Vorkommen weicher, sehr durchsichtiger Zähne bei erwachsenen Spasmophilen auffiel. Und auch Appfelstaedt kann sich der Ansicht Fleischmanns anschließen. Andererseits sucht Fleischmann auch (nach Bacherer) die Schmelzdefekte bei Kindern zu erklären, bei denen nachweisbar keine Tetanie in Erscheinung trat, indem er hier auf die latente Form der Tetanie aufmerksam machte, die ebenfalls auf einer Insuffizienz der Epithelkörperchen beruht, und bei der die Zeichen der Uebererregbarkeit nicht spontan, sondern nur auf besondere Reizung hervortreten, was allerdings ganz vom Zufall abhängt. Er stellt sich dadurch in Widerspruch zu seiner Behauptung der Beziehungen zwischen den Schmelzintervallen und den intermittierend auftretenden tetanischen Krämpfen. Tatsächlich sehen wir heute die primäre Ursache für das Entstehen der Schmelzhypoplasien in einer mangelnden Kalkzufuhr zur Zeit der Bildung der Schmelzprismen, was auch Erdheims und Toyofukus histologische Untersuchungen beweisen und was noch ganz besonders erhärtet wird dadurch, daß die Störung des Kalkstoffwechsels sehr wohl intermittierenden Charakter haben kann. Und auch darin weicht die heutige Anschauung (wie Bacherer sagt) von Fleischmanns ab, daß sie die Hypoplasien nicht für Auswirkungen der Krämpfe hält, sondern Hypoplasien und tetanische Krämpfe für Folgen der in Störung des Kalkstoffwechsels sich äußernden Dysfunktion der Epithelkörperchen. Es steht also die überaus enge Beziehung zwischen Schmelzhypoplasien und Epithelkörperchen fest. Und wie verhält es sich nun mit den sogenannten rachitischen Schmelzhypoplasien? Sagt doch Neumann (cit. nach Bacherer), daß das Fehlen von Rachitis beim Vorhanden-

sein von Hypoplasien nie nachgewiesen wurde, und kann man selbst auch oft das gleichzeitige Vorkommen rachitischer Deformitäten und Hypoplasien konstatieren. Hier Klarheit verschafft hat uns Siegmund, der sich wie folgt äußert: „Die Rachitis geht mit einer Verstärkung aller Wachstumsprozesse und einer Verminderung der Verkalkungsvorgänge einher. Die Veränderungen des wachsenden Zahnes sind dabei ganz gleichsinnig den Veränderungen des wachsenden Knochens ebenso, wie die rachitische Deformität der Kieferknochen in demselben Sinne eine Folge von Zug- und Druckwirkungen ist, wie die Verkrümmung der Extremitäten. Es muß als sicher gelten, daß die der Rachitis zugrunde liegende Störung des Kalkstoffwechsels durch Vermittlung der Epithelkörperchen zustande kommt, und es ist wohl anzunehmen, daß das antirachitische Vitamin auf diesem Umwege wirksam wird." Ja Kranz geht noch weiter, indem er sich auf den Standpunkt stellt, daß allen Zahnhypoplasien innersekretorische Dysfunktionen zugrunde liegen, und er sucht auch, hierauf die kongenital luetischen Erscheinungen an den Zähnen zurückzuführen. Bei den Fällen mit kongenitaler lues — so sagt er — wird wohl das syphilitische Virus resp. die Spirochaeta pallida die der Zahnmißbildung zugrunde liegenden inneren Drüsenstörungen verursachen, nicht aber eine lokale luetische Störung am Zahnkeim. Spirochaeten wurden in keinem Zahnkeimpräparat gefunden.

Hypofunktion und Hyperfunktion der Hypophyse rufen, wie sich von vornherein aus den beobachteten schweren Allgemeinschädigungen schließen läßt, schwere Störungen am Zahnsystem hervor. Aschner exstirpierte jungen Hunden im Alter von 6—8 Wochen den Vorder- und Hinterlappen der Hypophyse, und er verglich nun normale und hypophysenlose Tiere. Er fand, daß das Milchgebiß sich bei solchen Tieren dauernd erhielt und erst gegen Ende des ersten Lebensjahres einzelne von den bleibenden Zähnen durchbrachen, so daß die Tiere dann eine doppelte Reihe festsitzender Zähne hatten. Aehnliches berichten Ascoli und Legnani. Während bei dem normalen Hund in der Regel im 4. bis 5. Monat der Zahnwechsel stattfindet, persistierte nach ihren Forschungen bei dem hypophysenlosen Tier das Milchgebiß mindestens bis zum 12. resp. 13. Monat. Analog hiervon finden wir bei hypophysärer Fettsucht die Zähne besonders gut, wie Herbst unter Zugrundelegung einer Untersuchung von Howard schreibt. Dieser amerikanische Autor (cit. nach Boenheim) untersuchte 600 Fälle, von denen 41 Patienten mit hypophysärer Fettsucht waren, und fast 100 Prozent der Zähne waren frei von Karies. Das Zahnfleisch war rosafarbig. Ueber die Hälfte der Patienten kannte den Gebrauch der Zahnbürste überhaupt nicht. Herbst bemerkt hierzu: „Vermutlich wird durch Korrelation der odontoepithelekrinen Drüsen und der sekretionsbehinderten Hypophyse für den Zahn ein hervorragendes Moment der Widerstandskraft gegen Karies hervorgerufen." Zu wesentlich anderen Erscheinungen am Kiefer kommt es bei Hyperfunktion der Hypophyse, wie wir sie bei Akromegalie finden. Bei der Akromegalie nämlich beginnt der Unterkiefer sich erheblich zu vergrößern und zu verdicken. Der Unterkiefer kann massige Formen annehmen. Die Folge einer solchen Vergrößerung ist ein Auseinanderweichen der Zähne, so daß zwischen

die einzelnen Zähne fast eine Fingerkuppe gelegt werden kann. Durch Entfernung des Hypophysentumors konnte man, wie Peritz berichtet, in einem Fall erreichen, daß die Zähne wieder so zusammenrückten, daß man kaum einen Fingernagel zwischenschieben konnte. Typisch für die Akromegalie sind überhaupt die Unterkieferveränderungen, wofür wir bei Misch (cit. nach Bacherer) folgende Merkmale finden: Hoencz fand den unteren Alveolarbogen auf 8,3 gegen normal 5,5 cm verbreitert. Körper und Aeste des Unterkiefers hypertrophieren, der Kieferwinkel flacht ab, das Vorstehen des Unterkiefers kann durch eine Subluxation des Kiefergelenks noch gesteigert werden, die durch Veränderungen der Cavitas glenoidalis und des tuberculum articulare entstehen kann (Sternberg). Die Zähne des Unterkiefers stehen durch die Vergrößerung infolgedessen weit vor denen des Oberkiefers. Die Entfernung der vorstehenden unteren Schneidezähne von denen des Oberkiefers kann bis zu 2,2 cm betragen (Ellingwood). Auch die Zähne selbst können in ihrer Stellung und Befestigung in den Alveolen Veränderungen erleiden. Sie weisen bisweilen abnorme Drehungen um ihre vertikale Achse bis um 90° auf, können nach vorn umgelegt, aber auch durch Veränderungen am Alveolarfortsatz gelockert werden und frühzeitig ausfallen, während dieser weiterhin atrophiert (Sternberg). Als eines der ersten Zeichen der Akromegalie ist wiederholt das Auseinanderrücken der Zähne des Unterkiefers, insbesondere der Schneidezähne, beobachtet worden. Rudolph sah einmal, als der Körperbau noch nichts Abnormes bis auf eine Prognathie mittleren Grades, geringe Verdickung der Nase, vorspringende Jochbeine und Supraorbitalränder zeigte, bereits eine Lücke von 3 cm zwischen den mittleren Schneidezähnen des Unterkiefers. Der Oberkiefer erfährt nur selten eine Vergrößerung. In dem von Hoencz beobachteten Falle war der Alveolarbogen aber ebenfalls um 2,2 cm vergrößert. Ein Symptom der Akromegalie ist die Makroglossie. Die abnorm vergrößerte Zunge ist nach Perthes teilweise wenigstens die Ursache der Schiefstellung der Zähne, indem die Zunge diese nach vorn drängt und mit dem Alveolarfortsatz nach außen umlegt. Heilborn fand bei ihrer Untersuchung eines durch Akromegalie veränderten Schädels ebenfalls, daß die Veränderung des Unterkiefers wesentlich größer war als die des Oberkiefers, und zwar betrifft sie sowohl den Körper als die Aeste. Der Unterkiefer in seiner Gesamtheit ist verdickt und macht einen recht massiven Eindruck. Die nach vorn gekehrte Convexität des Körpers ist sehr groß, da oben der Alveolarfortsatz mit seinen Zähnen nach außen vorgebogen ist, unten der Unterkieferrand mit der Protuberantia mentalis und den Tubercula mentalia als starke Knochenmasse nach vorn vorspringen. Während normalerweise die Aeste des Unterkiefers an den Unterkieferkörper unter einem fast rechten Winkel ansetzen, geht hier der Körper ohne scharfe Grenzen in weit offenem Bogen in den Ast über. Die große Menge der zugenommenen Knochenmasse läßt sich durch das Gewicht feststellen. Dieser Unterkiefer wiegt 170 g, während ein normaler nur etwa 120 g wiegt. Heilborn findet ferner an dem Schädel eine deutlich ausgeprägte Progenie. Erhöht wird diese Progenie noch dadurch, daß der Alveolarfortsatz des Unterkiefers mit seinen Zähnen, wie schon erwähnt, stark nach außen

aufgebogen ist. Durch diese Anomalie ist ein Aufeinanderbringen der Zähne fast völlig ausgeschlossen; nur noch 2 Zähne, der 1. obere Prämolar und der 1. untere Molar, berühren sich in einem Punkte. Wie groß in diesem Falle die Abweichung der Kieferstellung von der Norm ist, wird erst deutlich, wenn man bedenkt, daß am normalen Schädel das Verhältnis der Zähne des Oberkiefers zu denen des Unterkiefers, d. h. die normale Occlusion, derartig ist, daß beim Zahnschluß die labialen und bukkalen Flächen der Zähne des Oberkiefers die des Unterkiefers leicht überragen. Durch ein solches Verhalten der Zähne zueinander muß es aber im Laufe der Zeit zu einer deutlichen Abnutzung der bukkalen Höcker der unteren Prämolaren und Molaren und der labialen Kanten der unteren Schneidezähne kommen, was auch der Fall ist. Auf diese Tatsache macht Kersting aufmerksam als ein Mittel, durch das die Zahnärzte in diagnostischer Beziehung der allgemeinen Medizin unter die Arme greifen können. Kersting sagt etwa folgendes: „Die Diagnose Akromegalie kann durch Beobachtung derAbnutzungsstellen der Kauhöcker an den unteren Molaren gesichert werden. Wenn nämlich am progenen Unterkiefer die äußeren Kauhöcker der Molaren und Prämolaren und die labialen oberen Kanten der Frontzähne Abnutzungsstellen zeigen, die bei der jetzigen Stellung der Kiefer zueinander nicht hervorgerufen werden können, und auch keine anderen Veränderungen (Geschwülste und operative Eingriffe) an Ober- und Unterkiefer sichtbar sind, die als Ursache für die bestehende Vergrößerung des Unterkiefers verantwortlich gemacht werden können, so ist die Diagnose Akromegalie richtig." Zu erwähnen wäre noch, daß als häufiges Symptom zur Akromegalie die Glykosurie gehört, weshalb es leicht zur Karies kommt. Ueber die Beziehung von Glykosurie zur Karies hat Kirk eine komplizierte Theorie aufgestellt, die zu besprechen bei der Erö-terung der innersekretorischen Funktion der Keimdrüsen notwendig sein wird.

Wir wollen uns nun mit Störungen der Thymus-Funktion befassen und ihrer Einwirkung auf das Zahnsystem nähertreten. Kranz berichtet da folgenden Fall: Ein siebenjähriger Knabe, Zwillingskind, dessen Bruder plötzlich an Erstickung endete, war seit der Geburt fett, lernte nicht laufen und verlor im 4. Lebensjahre alle Zähne. Er ist Idiot. Die Knochen zeigen epiphysäre Verdickungen, die Oberschenkelstellung ist abnorm, in den Beugesehnen bestehen starke Kontrakturen. Er kann weder gehen noch stehen. Durch operative Freilegung der Thymusgegend wird festgestellt, daß die Thymusdrüse gänzlich fehlt. Der Knochenbefund läßt sich sehr wohl in Parallele setzen zu den experimentellen thymektogenen Knochenstörungen. Zusammenfassend läßt sich sagen: Es besteht eine Atrophie der Knochen, eine Neigung zu reaktiver, ossifizierender Periostitis an den Diaphysen und eine Verbreiterung der Epiphysenlinien mit ungenügenden Verkalkungsprozessen. Der Junge verlor, wie schon oben ausgeführt, vierjährig sämtliche Milchzähne spontan, ausgenommen den 2. Milchmolaren rechts oben. Es ist außer einem Rest von diesem der Mund zur Zeit vollkommen zahnlos; auch sind noch keine im Durchbruch begriffenen, bleibenden Zähne wahrzunehmen. Allerdings sieht man im Röntgenbild deutlich, daß die zweite Dentition im Werden

begriffen ist, jedoch dürfte ein Durchbruch nach dem derzeitigen Status vor Jahresfrist nicht zu erwarten sein. Wir haben es hier also unbedingt mit einer deutlich verzögerten Dentition zu tun Derselbe Forscher studierte Schädel von thymuslosen Hunden und zog als Kontrolltiere Hunde desselben Wurfes heran, die nicht operiert waren. Es zeigte sich, daß sowohl die vorhandenen Milch- wie bleibenden Zähne bei dem Normaltier weit stärker ausgebildet waren als beim thymuslosen Hund, und ferner daß die Zähne des Normaltieres viel massiger waren. Auch war bei dem thymuslosen Hund eine deutliche Verzögerung der Dentition wahrzunehmen. Es waren noch fast alle Milchzähne vorhanden und die bleibenden erst gerade im Durchbruch, während am Kontrolltier nur noch zwei spärliche Reste von Milchzähnen waren. Es ist also ohne Zweifel eine Beeinflussung des Zahnsystems durch die Thymusdrüse erwiesen. Es sprechen ja dafür klar und deutlich die verzögerte Dentition, sowie die sehr schwach angelegten Zähne, die schon makroskopisch auf quantitative Aenderungen gegenüber den Normalzähnen schließen lassen. Die mikroskopische Analyse ergab allerdings keine bedeutenden histologischen Unterschiede. — Ich möchte nicht versäumen, an dieser Stelle noch auf den sogenannten status thymolymphaticus hinzuweisen, der sich äußert in abnormer Größe der Thymus und daneben in großer Blässe und pastöser Beschaffenheit der Haut, Schwellung der lymphatischen Apparate, besonders des lymphatischen Rachenringes und der Zungenbalgdrüsen. Für uns als Zahnärzte von Bedeutung ist es nun, daß ebenso wie durch adenoide Vegetationen auch durch diese lymphatischen Hyperplasien Störungen der Atmung eintreten und als Folge davon Kieferdeformitäten, Gaumenverbildung und offener Biß.

Wie schon oben ausgeführt, finden wir als Störung der innersekretorischen Funktion der Nebennieren u. a. die sogenannte Addisonsche Krankheit. Bei dieser besteht Pigmentation der Schleimhäute, und zwar auch ganz besonders der Schleimhäute der Mundhöhle. Ebenso wird berichtet, daß die Zähne vorzeitig ausfallen.

Bei Diabetes mellitus, einer Erkrankung, die ja, wie bereits erörtert, mit der innersekretorischen Funktion des Pankreas eng verknüpft ist, machen sich ebenfalls starke Erscheinungen am Zahnsystem bemerkbar. Die Zähne werden locker, es kommt häufig zu einer Paradentose und damit verbunden zu einer allgemeinen Herabsetzung der Widerstandsfähigkeit. Bei dieser Erkrankung, nämlich der Paradentose, handelt es sich nach den Untersuchungen von Reinmöller jun. sehr oft um eine Miterkrankung im endokrinen System. 25 Fälle, die er daraufhin untersuchte, und bei denen klinisch die Diagnose Paradentose bestand, und 20 Personen, bei denen keine Zeichen für diese Erkrankung bestanden, ergaben (nach Boenheim) folgende Resultate: In 6 Fällen wurde Thymus abgebaut, in 7 Fällen Keimdrüsen, in 8 Fällen Keimdrüsen und Thymus, in 4 Fällen Schilddrüse und Pankreas. Reinmöller jun. schließt aus diesen klinischen Beobachtungen, „daß das ätiologische Moment zur Entstehung der Alveolarpyorrhoe vornehmlich in einer besonderen Konstitution des Gesamtkörpers, in einer Konstitutionsanomalie, also in einem ange-

borenen oder erworbenen Fehler der Körperverfassung zu suchen ist, und daß die lokalen Insulte nur die Erkrankung auslösende Faktoren sind." Für diese Auffassung sprechen würde auch ein Fall von Diabetes mellitus, den Zulkis beschreibt, und der einherging mit einer Alveolarpyorrhoe. Nach einer eingeleiteten und fortgesetzten Behandlung mit Insulin besserte sich nämlich nicht nur der allgemeine Zustand des Patienten, sondern es schwanden auch nach und nach sämtliche Erscheinungen der Alveolarpyorrhoe. In neuester Zeit hat sich Boenheim mit dem endokrinen Status bei Paradentose befaßt. Um einem Zusammenhang zwischen Paradentose und Störungen der inneren Sekretion nachzuforschen, hat Boenheim an einer Reihe von Patienten Untersuchungen angestellt. Er hat zunächst Untersuchungen des Gesamtstoffwechsels des sog. Grundumsatzes vorgenommen, sie zeigen uns nämlich in den weitaus meisten Fällen, ob überhaupt eine Störung im endokrinen System besteht. Als weiteres Hilfsmittel diente ihm das Hämogramm. In 17 Fällen, in denen Boenheim ein Hämogramm anfertigte, war das Blutbild kaum einmal normal. Interessant ist, daß die Zahl der eosinophilen Zellen, die normaliter 2—4 Prozent beträgt, wobei der Höchstwert jedoch kaum jemals erreicht wird, in den Fällen von Paradentose viermal den Höchstwert erreicht und fünfmal sogar überschritten hat. Als topographische Untersuchungsmethode diente ihm die interfereometrische, eine Abart der Abderhaldenschen Methode. Sie beruht auf dem Abbau von Organpräparaten durch das Serum des Kranken. Aus den diesbezüglichen Untersuchungen, die von Prof. Hirsch (Oberursel) vorgenommen wurden, ging hervor, daß von den 8 Fällen bei sieben eine endokrine Dysfunktion vorhanden war. Boenheim glaubt ferner eine Vererbung bei Paradentose herausfinden zu können, was ebenfalls beweisen würde, daß es konstitutionelle Faktoren sind, die den Boden für die Paradentose bereiten müssen. Zusammenfassend geht aus den Untersuchungen Boenheims hervor, daß von den 18 Fällen nur drei einen normalen endokrinen status aufwiesen, während in den 15 Fällen eine sichere Abweichung von der Norm nachweisbar war. Jedoch zeigt seine Aufstellung, daß hierbei keine Blutdrüse im Vordergrund steht, d. h., daß also keine mehr dazu neigt zu dysfunktionieren. Boenheim stellt sich da in Gegensatz zu Chaim, der ja hierbei auf die Dysfunktion der Ovarien einen besonders großen Wert legt. Boenheims Ansicht nach dürfte es sich hier höchstens um eine Coincidenz, nicht aber um eine Abhängigkeit handeln.

Ueber den Einfluß der Keimdrüsen auf das Zahnsystem, soweit die innersekretorische Funktion derselben in Betracht kommt, hat Kranz Untersuchungen und Forschungen angestellt. Es ist ja dem Landwirt ganz geläufig, daß die Entwicklung des Gebisses des geschnittenen Tieres im allgemeinen und speziell des männlichen Schweines sichtlich zurückbleibt, was sich an den sogenannten Hauern besonders deutlich bemerkbar macht. Kranz hat nun genaue Messungen an kastrierten und normalen Tieren gleichen Alters vorgenommen, die in gleichem Futter stehen, und hat den vermuteten Einfluß der Keimdrüsen auf die Dentition bestätigt. Auch die Untersuchungen von Tandler und Groß sprechen deutlich für eine Beeinflussung des Skeletts und speziell der Kiefer durch Kastration. Be-

züglich der Schädelveränderungen schreiben sie: „Der Schädel ist im ganzen auffällig klein und kennzeichnet sich vor allem durch die mächtige Entwicklung seines Kieferapparates. Der Gesichtsschädel macht gerade wegen der starken Entwicklung des Unter- und Oberkiefers einen plumpen Eindruck. Der Gaumen ist hoch und gewölbt. Der Unterkiefer ist sehr plump, der aufsteigende Kieferast sehr breit aber kurz. Der ganze Kiefer ist bedeutend verdickt, und diese Verdickung betrifft nicht nur den processus alveolaris, sondern auch den Kieferkörper." Kranz fand die von Tandler und Groß beschriebenen Schädel- und Kieferanomalien bestätigt an den von ihm untersuchten Kastratenschädeln der Freiburger Anatomie. Er betont die überaus starke und plumpe Entwicklung der Ober- und Unterkiefer. Zu ähnlichen Ergebnissen kommt auch Dobkowsky. Dobkowsky beschreibt mehrere Eunuchoide mit deutlichen Veränderungen im Gebiß und vor allem am Kiefer. So fand er außer einer mächtigen Breite und Größe der Kiefer, daß die Frontzähne wesentlich größere Breiten aufwiesen, als im allgemeinen die Durchschnittsgrößen der Frontzähne bei Männern betragen. Auch ich hatte Gelegenheit, bei einem Eunuchoiden diese Anomalie zu beobachten.

Daß Beziehungen zwischen Schwangerschaft und Zähnen bestehen, hatte man schon seit langem vermutet, und nicht mit Unrecht heißt es im Volksmund, daß jede Schwangerschaft der Frau einen Zahn kostet. Zur Bestätigung dieser Beziehungen, die ja auch heute noch manches Mal angezweifelt werden, möchte ich die Untersuchungen von Gerson anführen. Gerson untersuchte 50 Schwangere und 50 Nulliparae im Alter zwischen 20 und 30 Jahren. Die Schwangeren waren bei der ersten Untersuchung meist im 2., 3. und 4. Monat. Nach sechs Monaten untersuchte Gerson die 400 Frauen wieder. Während sich bei der ersten Untersuchung bei den schwangeren Frauen ähnlich viel gesunde Zähne fanden wie bei den nichtschwangeren, zeigte die zweite Untersuchung eine ganz erhebliche Differenz durch das Abnehmen der gesunden Zähne bei den schwangeren. Wie kommt nun dieses überaus häufige Kariöswerden der Zähne während der Schwangerschaft zustande? Nun man nahm da vielfach ausschließlich eine Störung des Kalkstoffwechsels an. Boenheim zeigt in einer Berechnung, welche Ausgaben der mütterliche Organismus während der Gravidität an Kalk zu leisten hat. „Nehmen wir an," so sagt er, „die schwangere Frau habe ein Gewicht von 60 kg, so sind in ihrem Körper etwa 600 g Kalk enthalten, von denen etwa 600 mg im Blut schwimmen. Das neugeborene Kind hat bei einem Gewicht von 3500 g 35 g Kalk, also etwa das sechsfache des mütterlichen Blutkalkes, etwa $^1/_{17}$ des gesamten Kalkbestandes der Mutter. Daraus ergibt sich ohne weiteres, wie sehr der Körper der Mutter während der Schwangerschaft an Kalk verarmt, besonders wenn ihre Ernährung leidet." — Bacherer jedoch steht auf einem etwas anderen Standpunkt, und es ist interessant, seine Anschauung zu erörtern. Er glaubt, daß man bei der erhöhten Kariesfrequenz während der Schwangerschaft unterscheiden muß:

1. Den Einfluß auf den Schmelz.
2. Den Einfluß auf das Dentin.

Es steht ja fest, daß eine enge Korrelation der Keimdrüsen zu der

Hypophyse besteht, die sich äußert durch Veränderungen der letzteren während jener sexualen Perioden. Vor allem zeigt sich eine Vergrößerung der Hypophyse, die durch mechanische Reizung des Zuckerzentrums im Zwischenhirn Glykosurie mit Glykämie hervorruft, also zu erhöhtem Zuckergehalt im Blute führt, wofür Bacherer zum Beweis noch Aschner, Leschke u. a. anführt. Nach Landois und Kirk wird nun bei Glykämie Zucker durch die Speicheldrüsen ausgeschieden. Die fermentative Umwandlung in Milchsäure ist gegeben. Und was die Milchsäure, wie die Säure überhaupt, als Entkalkungsfaktor bei der Karies für eine Rolle spielt, ist ja allgemein bekannt. Diese Erklärung, nach der also zwar als das primäre Agens die Funktionsänderungen des interstitiellen Keimgewebes in Betracht kommen, sekundär jedoch nur lokal angreifende Schädlichkeiten (Säure) nicht konstitutionelle Störungen, leuchtet umsomehr ein, als nach Untersuchungen Walkhoffs der Schmelz tatsächlich ein totes, d. h. dem Stoffwechsel nicht unterworfenes Organ ist. Wesentlich anders jedoch verhält es sich mit denStörungen innerhalb des Dentins, die während der Schwangerschaft auftreten. Hier kann auch nach Bacherer nur eine konstitutionelle Störung in Frage kommen, nämlich die des Kalkstoffwechsels. Tatsächlich führt nach Adler und Leschke (cit. nach Bacherer) die gesteigerte Tätigkeit der Ovarien zu vermehrter Ausscheidung des Kalkes. Dieser wird der Assimilation an den Knochen und Zähnen der Mutter entzogen und dem Foetus zugeführt. Zur Stütze dieser Anschauung führt Bacherer noch u. a. die Untersuchungen von Terrier an. Terrier analysierte nämlich nicht arrodierte Zähne von Graviden und Nichtgraviden und fand dabei eine auffallende Verminderung der Mineralstoffe bei ersteren. Die normalen Zähne enthielten 1,35—1,57 Prozent Fluorkalzium, die anderen nur 0,58 Prozent. Auch die auffallende Neigung zur Zahnkaries bei chlorotischen Mädchen kann heute eine nähere Erklärung finden, seitdem wir wissen, daß diese vor allem zur Pubertätszeit auftretende Erkrankung unter dem Einfluß einer krankhaften Ovarialtätigkeit steht, wobei eine Beteiligung verschiedener anderer Blutdrüsen als selbstverständlich anzunehmen ist.

Zum Schluß möchte ich noch Herrn Prof. Dr. Bruck für die freundliche Ueberlassung des Themas bestens danken.

Literatur-Verzeichnis

Abderhalden: Lehrbuch der Physiologie 1925.

Appfelstaedt: Defektbildungen der Struktur der Zähne (Zahnärztl. Rundschau 1927).

Aschner: Die Blutdrüsenerkrankungen des Weibes und ihre Beziehungen zur Gynäkologie und Geburtshilfe (Wiesbaden 1918).

Ascoli u. Legnani: Die Folgen der Exstirpation der Hypophyse (Münch. Med. Wochenschrift 1912).

Bacherer: Innere Sekretion und Zahnheilkunde, Berlin 1923.

Bayon: Beitrag zur Diagnose und Lehre vom Kretinismus (Verhandlungen der Medizin. Gesellschaft 1904).

Becker: Der männliche Kastrat mit besonderer Berücksichtigung seines Knochensystems (Diss. Freiburg 1898).

Biedl: Innere Sekretion.

Boenheim: Die Bedeutung der Endokrinologie für die Zahnheilkunde (Zahnärztl. Rundschau 1927 Nr. 9).

Boenheim: Endokriner Status bei Paradentose (Manuskript).

Chaim: Der hypertonisch-spastische Typ im Bilde der Paradentose. (Viertelj. f. Zahnheilk. 1926, Heft 4).

Dobkowsky: Gebißuntersuchungen an Eunuchoiden (Zahnärztl. Rundschau 1927).

Erdheim: Zur Kenntnis der parathyreopriven Dentin-Veränderung (Frankf. Zeitschrift f. Pathologie 1911).

Erdheim: Ueber die Dentinverkalkung im Nagezahn bei der Epithelkörperchentransplantation (Frankfurter Zeitschrift f. Pathologie 1911).

Fleischmann, Ludw.: Beziehungen zwischen Tetanie und Schmelzdefekten (Mitteilungen der Gesellschaft f. Med. u. Kinderheilk. 1908).

Gerson: Karies und Schwangerschaft (Zahnärztl. Rundschau 1921, Nr. 3).

Heilborn: Ueber das Verhalten des Gesichtsschädels und besonders der Zähne bei Akromegalie (Diss. Frankfurt 1920).

Henke u. Lubarsch: Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie und Histologie 1926.

Hohlbaum: Beitrag zur Kenntnis der Epithelkörperfunktion 1912.

Josefson: Dentition und innere Sekretion (Neurolog. Zentralblatt 1911).

Kantorowicz: Klinische Zahnheilkunde 1924.

Kerstin g: Akromegalie. Bericht der 72. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Aachen (Correspondenzblatt f. Zahnärzte Bd. XXIX, Heft 4).

Kirk: Eine neue Theorie zur Kariesätiologie (Zahnärztl. Rundschau 1914).

Kranz: Schilddrüse und Zähne (Dtsch. Monatsschrift f. Zahnheilk. 1912).

Kranz: Innere Sekretion in Beziehung zur Kieferbildung und Zahnentwicklung 1914.

Kranz: Ueber Zahnanomalien bei kongenitaler lues 1920.

Kranz: Innere Sekretion (Fortschritte d. Zahnheilk. 1925, Bd. I).

Landois-Rosemann: Lehrbuch der Physiologie.

Nathansen: Kiefer- und Zahnanomalien bei Idioten und Kretinen (Diss. Würzburg 1921).

Nelle: Die Beschaffenheit des Gebisses bei kongenitalem Myxödem (Dtsch. Monatsschrift f. Zahnheilk. 1922, Heft 2).

Peritz: Die innere Sekretion und ihre Beziehungen zur Mundhöhle (Dtsch. Monatsschrift f. Zahnheilk. 1913, Heft 5).

Pfeiffer u. Mayer: Experimentelle Beiträge zur Kenntnis der Epithelkörperchenfunktion (Mitteilg. aus den Grenzgeb. der Med. u. Chirurg. 1907).

Port-Euler: Lehrbuch der Zahnheilkunde 1920.

Preiswerk-Maggi: Ueber den Einfluß der Parathyreoidektomie auf die Nagezähne der Ratten (Dtsch. Monatsschrift f. Zahnheilk. 1911).

Seitz: Innere Sekretion und Schwangerschaft, Leipzig 1913.

Tandler u. Groß: Ueber den Einfluß der Kastration auf den Organismus (Arch. f. Entwickl. Mech. 1909).

Tandler u. Groß: Die Beschreibung eines Eunuchenskeletts (Arch. f. Entwickl. Mech. 1909).

Toyofuku: Ueber die parathyreoprive Veränderung des Rattenzahnes (Frankf. Zeitschrift f. Pathologie 1911).

Zondek: Die Krankheiten der endokrinen Drüsen 1926.

Zulkis: Insulintherapie und Alveolarpyorrhoe (Zahnärztl. Rundschau 1924).

Lebenslauf.

Ich bin am 12. Mai 1902 als Sohn des Kaufmanns Cäsar Bukofzer und seiner Ehefrau Hedwig zu Insterburg (Ostpr.) geboren. Bald verzogen meine Eltern nach Osterode (Ostpr.). Dort besuchte ich das humanistische Kaiser-Wilhelm-Gymnasium, das ich Ostern 1921 mit dem Reifezeugnis verließ. Ich studierte dann von Ostern 1921 bis Herbst 1922 in Königsberg (Ostpr.) Medizin, mußte dann aber dieses Studium wegen der Inflation infolge meiner schlechten wirtschaftlichen Lage aufgeben. Im W. S. 1924 setzte ich mein Studium in Breslau als zahnärztliches fort, machte dort Ende des S. S. 1925 meine zahnärztliche Vorprüfung und am 4. Juni 1927 mein Staatsexamen, worauf ich meine Approbation als Zahnarzt erhielt.

Ich bin preußischer Staatsangehöriger.

Druckerei F. Goldstein, Breslau.